

## ⑪ 公表特許公報(A)

平1-501913

⑫ Int. Cl.<sup>4</sup>  
H 02 K 17/16

識別記号

庁内整理番号

A-7052-5H

⑬ 公表 平成1年(1989)6月29日

審査請求未請求

予備審査請求有

部門(区分) 7 (4)

(全 6 頁)

⑭ 発明の名称 ブラシレス電動機

⑮ 特 願 昭61-505696

⑯ 出 願 昭61(1986)10月31日

⑰ 翻訳文提出日 昭62(1987)11月18日

⑱ 國際出願 PCT/DE86/00437

⑲ 國際公開番号 WO87/05754

⑳ 國際公開日 昭62(1987)9月24日

優先権主張 ㉑ 1986年3月20日 ㉒ 西ドイツ(DE) ㉓ P3609351.3

㉔ 発明者 ヘネベルガー, ゲルハルト ドイツ連邦共和国 D-7141 メークリンゲン テークシュトラーゼ 29

㉕ 発明者 シュステク, ジークフリート ドイツ連邦共和国 D-7997 イメンシュタート アードラーシュトラーゼ 21

㉖ 出願人 ローベルト ポツシュ ゲゼル シヤフト ミット ベシュレン ドイツ連邦共和国 D-7000 シュツツガルト 1 ポストファツハ 50

㉗ 代理人 弁理士 矢野 敏雄 外1名

㉘ 指定国 A T(広域特許), B E(広域特許), C H(広域特許), D E(広域特許), F R(広域特許), G B(広域特許), I T(広域特許), J P, K R, L U(広域特許), N L(広域特許), S E(広域特許), U S

## 請求の範囲

動機。

1. 改巻または巻ね毛、ファイル巻または棒巻、1周巻または2周巻に構成されスロットの中に挿入されている多相のステータを支持し前記電動機ケーシングの中に取付けられている中央シリング状ステータと、

前記ステータの中に圓錐を形成して前記ステータと同軸に取付けられ伝動軸と連結されたかご形ロータ(非同期電動機)または、永久磁石を備えた伝動軸(同期電動機)として構成されているロータとを備える例えばサーボモータ等のブラシレス電動機において、

前記ロータ(23)は絶縁の中空シリングとして構成され、

前記ロータ(23)の内部には第2の内部のステータ(27)が第2の間隔(25)をおいて前記ロータ(23)に同心に配設され、

前記内部のステータ(27)は、第1の外部のステータ(28)の場合と同様に構成されているステータ巻線(28)を備えていることを特徴とするブラシレス電動機。

2. 2つのステータ(26, 27)の中のスロット(30, 31)が同一の半径方向に配設されて前記スロット(30, 31)の中心線が一直線上に位置するようにした請求の範囲第1項記載のブラシレス電

3. 一方のステータ(26)のスロット(30)を他方のステータ(27)のスロット(31)に對して

スロットピッチの $\frac{1}{2}$ だけずらした請求の範囲第1項記載のブラシレス電動機。

4. 電動機ケーシング(10)がっぽ形に形成された同心のボス(11)を備えボス(11)は外部に、前記っぽ形電動機ケーシング(10)の底面にまで達する軸方向ウエブを支持し

伝動軸(12)をボス(11)の内部に回転可能に支承し、

中空シリング状ロータ(23)を、前記伝動軸(12)と共に回転可能にそして皿状の支持ディスク(22)に固定し、

内部のステータ(27)を前記軸方向ウエブ(21)により支持し、

電動機ケーシング(10)をケーシング蓋(32)により閉じた請求の範囲第1項から第3項までのいずれか1項記載のブラシレス電動機。

5. ロータ(23)をかご形ロータとして、閉形スロット(34)の中に挿入されている導体棒(35)と、前記導体棒(35)の両端を互いに接続する2つの短絡リングにより構成した請求の範囲第1項から第4項までのいずれか1項記載の非同期電動機。

## 明細書

## 発明の名称

ブラシレス電動機

## 従来技術

本発明は、請求の範囲第1項の上位概念に記載の、例えばサーボモータ等のブラシレス電動機に関する。

このようなブラシレスサーボモータは手動工具やロボットのための直進駆動装置として使用される。このような電動機のロータは、ロータ内に所要直線導路を形成するために大型に構成されている。したがってこのようなロータの慣性モーメントは大きい。

交流電源のただ1つの半波パルスに直進することができる経路のロータを得るために2つの同心のステータを備えこれらのステータは、肉厚の薄い管状のロータを内部と外部とに、それぞれ1つの間隙を形成して囲んでいるブラシレスステップモータが公知である（米国特許第3,629,626号明細書）。双方のステータは、ステータの周りに均一に配設されている同一の数のスロットの中に、同一に構成されている2相巻線を備えている。2つのステータ相巻線の一方の相は交流電圧につながり、2つのステータ相巻線の他方の相は、全波整流により交流電圧から得られる駆動する直流電圧につながっている。ガラスファイバから製作されたロータの中には、例えば鉄等の磁性物質からなる帯が挿入されている。帯の幅と、帯相互の間隔はそれ

6. ロータ（23）を2重かご形電動機として、2つの同心の面に設けられているスロット（38, 39）に挿入されている導体棒（36, 37）と、前記導体棒（36, 37）のそれぞれの両端を互いに接続する2つの短絡リングとにより構成した請求の範囲第1項から第6項までのいずれか1項記載の非同期電動機。
7. スロット（38, 39）を半圆形に構成し外側の面に設けられている前記スロット（38）のスロット開口は外部のステーク（26）に対向し、内側の面に設けられているスロット（39）のスロット開口は内部のステーク（27）に対向するようにした請求の範囲第6項記載の非同期電動機。
8. 中空シリング状ロータ（23）は、肉厚が薄く非磁性の管状支持部材（40）を備え前記管状支持部材（40）の外面に、半径方向に変化された永久磁石片（41）を非磁性裕部材（42）により取付け前記永久磁石片（41）の間の間隙を非導磁物質により充填した（第5図）請求の範囲第1項から第4項までのいずれか1項記載の非同期電動機。
9. 永久磁石片（41）を筒状支持部材（40）の外面に付着した請求の範囲第8項記載の非同期電動機。

それスロットピッチに相応する。

## 発明の効果

非同期電動機または同期電動機として構成することができる、請求の範囲第1項記載の特徴部分に記載の構成の交流電動機または3相交流電動機の利点は、同一の寸法の従来のサーボモータに比してロータの慣性モーメントが小さい。内部ステークにより外部ステークの外周の直径をスロットの高さの約 $\frac{1}{2}$ だけ低減することができ、磁束導路の形成に必要なロータヨークを省略することができる（このロータヨークは内部ステークの中に設けられている）。2つのステークにおける各々のストランドの巻線または相巻線は、2つのステーク巻線の効率が加算されるように接続されている。したがって2つの同心ステークはトルクの発生に必要な容積を良好に利用することができる。ロータヨークがないために中空シリング状のロータの肉厚を薄くすることができる。ロータは、非同期電動機における短絡相巻線や同期電動機における永久磁石のような反動部分（Reaktionsteil）のみしか備えていない。したがってロータは軽量でありその慣性モーメントは、同一の外径を有する従来のサーボモータに比して著しく小さい。

有利な実施例は実施態様項に記載されている。

請求の範囲第3項記載の1つの有利な実施例においては、2つのステークをスロットピッチの $\frac{1}{2}$ だけ互

いにずらすことにより各ステークを組のスロットピッチと簡単な巻線により構成することができる。2つのステークを共働させることにより歯磁曲線は正弦曲線に密に接近し永久磁石界磁同期電動機の場合には、比較的に強い停止モーメント（Rastmoment）を低減することができる。

請求の範囲第6項記載の有利な実施例においては、共通の短絡リングを有するロータの中に2重かごを設けることによりロータの回転数は著しく安定しその結果として、請求の範囲第7項記載の実施例にしたがってロータの中のスロットを半開スロットにすることができる。

請求の範囲第8項記載の実施例においては、例えばガラスファイバにより補強された合成樹脂または非磁性特殊繊維から成る前もって緊張されている帯部材が、永久磁石片に加わる過心力を受け止めている。

## 図面

第1図は、サーボモータの一剖面断面図である。第2図ないし第4図は、非同期電動機として構成されている、第1図のサーボモータを、第1図のⅠ-Ⅱ切断

特表平1-501913(3)

縁に沿って切断した横断面図である。第5図は、同期電動機として構成されている、第1図のサーボモータを、第1図のⅠ-Ⅱ切断線に沿って切断した横断面図である。第6図は、非同期電動機または同期電動機として構成されている、第1図のサーボモータの別の1つの実施例を、第1図のⅠ-Ⅱ切断線に沿って切断した横断面図である。

実施例の説明

第1図の部分断面図に示されているサーボモータは、同軸の水平シリング状ボス11を有する、つば形モータケーシング10を備える。ボス11の内部には駆動軸が2つの玉軸受13、14を介して回転可能に支持され玉軸受13、14はボス11の中でリングスペーサ15によりボス11の半径方向部16、17と、ボス11を覆うボスシールド18とに押圧されている。ボスシールド18は固定ねじ19によりボス11にねじ止めされまた中央開口部20を備えこの中央開口部を駆動軸12が貫通している。ボス11はその外周に、つば形モータケーシング10の底まで達しているウエブ21を備えウエブ21は均一にボス11の周りに配設され軸方向に走行している。

駆動軸12とほぼ皿状の支持ディスク22が固定連結され支持ディスク22の周縁には筒状のロータ23が固定されロータ23は支持ディスクから伝動軸12と同軸に自立して突出している。ロータ23は、その

両側にそれぞれ1つの間隔24または25を形成して、2つのステータ26、27の間を突出している。通常は成層鉄心として形成されている2つのステータ26、27のうちの外側のステータ26はモータケーシング10に固定され内側のステータ27は、ボス11の周りのウエブ21により支持されている。2つのステータ26、27はそれぞれ同一の多相ステータ巻線28、29を備えステータ巻線28、29は波巻または段巻、コイル巻または棒巻、一段巻または2巻巻として形成される。

第2図～第6図からわかるようにステータ巻線28、29は通常のようにスロット30、31の中に挿入されスロット30、31はステータ26、27の周りに均一に配設され同一のスリットピッチで設けられている。スロット30、31は半閉形に形成されそれらの開口部はそれぞれロータ26、27に向いている。2つのステータ26、27におけるスロットピッチは同一の大きさに選択される。第2図～第5図において2つのステータ26、27は、スロット30、31ひいてはそれらの中心線が半径方向において一致するように構成されている。第6図においては2つのステータ26、27は互いにねじれていますのでその結果としてスロットが、スロットピッチの $\frac{1}{2}$ だけ互いにずれています。モータケーシング10の開放側はケーシング蓋32により閉成されている。またケーシング蓋32は中

央空気流通開口33を備えている。

第2図～第4図において、第1図のⅠ-Ⅱ切断線による断面図で、非同期電動機として構成されている電動機が部分断面図として示されている。第2図においてはロータ23がかご形ロータとして構成されこのかご形ロータは公知のように、ロータ23に軸方向に走行して設けられているスロット34に挿入されているかご導体棒35を備え、かご導体棒35はロータの両側でそれぞれ1つの、図示されていない短絡リングにより接続されている。スロット34は閉形に構成されているので、かご導体棒35の上方の、外部のステータ26または内部のステータ27に向かって位置するウエブ(Streusieb)は、ロータ23の機械的強度を大幅に改善する。

第3図の部分断面図に示されている非同期電動機においてはロータ23は2重かご形電動機として構成されている。この場合にも2つの同心の面にかご導体棒36、37が、ロータ23の周囲に均一に配設されている閉形スロット38、39に挿入されている。かご導体棒36、37の周端は、図示されていない共通の短絡リングにより互いに接続されている。このような2重かご形電動機は第2図のかご形電動機に比して若干軽量化が実現しているので、(第4図に示されているように)スロット38、39を半閉形に構成することもできる。外側の面に設けられているスロット3

8のスロット開口はこの場合に外部のステータ26に對向し、内側の面に設けられているスロット39は内部のステータ27に對向している。

第1図のⅠ-Ⅱ切断板に沿った部分断面図である第5図においては、同期電動機として構成されているサーボモータが示されている。ステータ相巻線28、29を備えるロータ23には変化がない。ロータ23は、例えばガラスファイバで補強された合成樹脂または非磁性特殊鋼から成る、肉厚の薄い非磁性管状支持部材40から成り管状支持部材40の外部表面には短い間隔で永久磁石片41が付着されている。ロータ23の周方向における、永久磁石片41の幅はこの場合にはほぼスロットピッチの4倍に相当する。永久磁石片41は半径方向に密着しているので交番的に永久磁石片41のN極が外部のステータ26に向かいそしてS極が内部のステータ27に向かっておりその逆となったりする。永久磁石片41に加わる遠心力は、永久磁石片41を後退し前もって緊張されている、ガラスファイバで補強された合成樹脂または非磁性特殊鋼から成る帶部材42により受け止めている。永久磁石片41の間の間隔43は同様に非導磁性物質により充填されている。

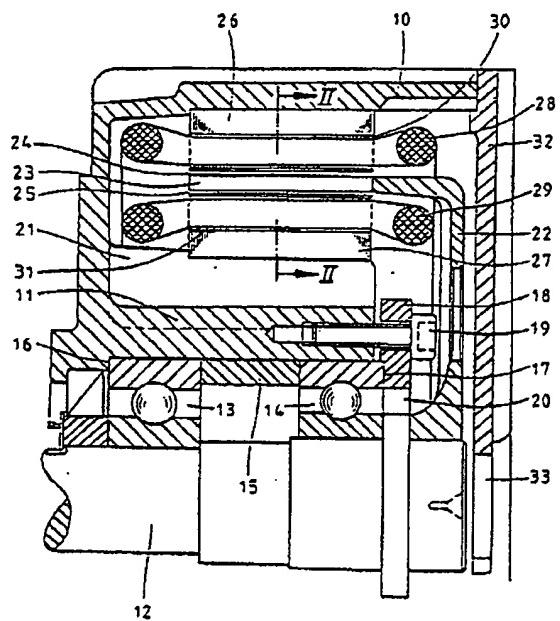


Fig. 1

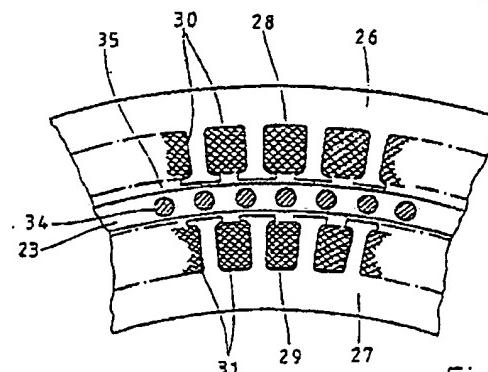


Fig. 2

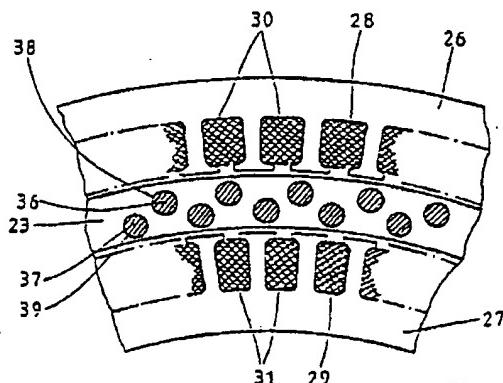


Fig. 3

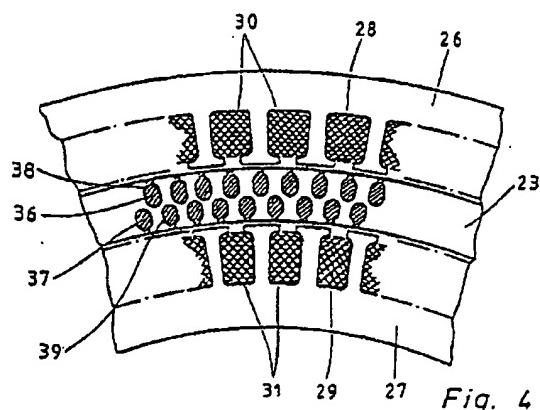


Fig. 4

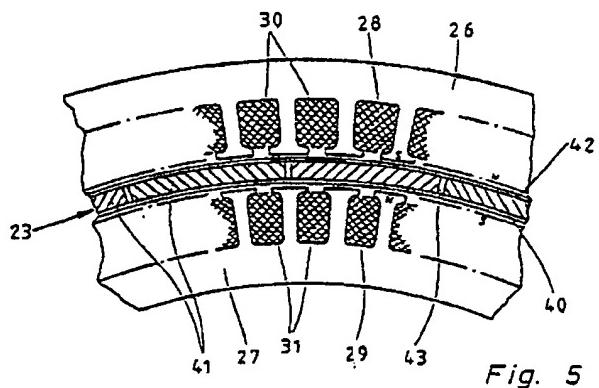


Fig. 5

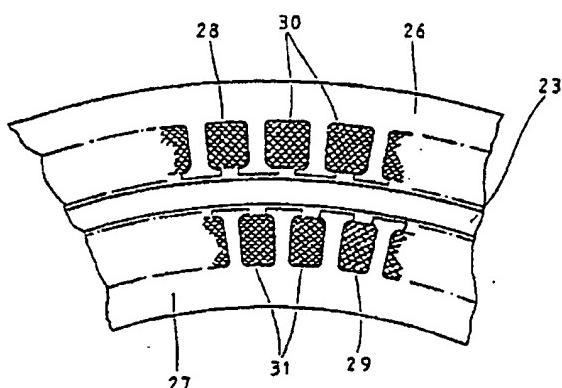


Fig. 6

## 特表平1-501913(5)

補正書の回訳文提出書(特許法第184条の8)

昭和63年9月6日

特許庁長官 吉田文毅

## 1. 国際出願番号

PCT/DE 86/00437

## 2. 発明の名称

ブラシレス電動機

## 3. 特許出願人

名 称 ローベルト ポンシュ ダギルシャフト ミット  
ペシユレンクタル ハフツング

## 4. 代理人

住 所 〒100 東京都千代田区丸の内3丁目3番1号  
新東京ビルディング553号 電話(216)503-~5番  
氏 名 (6181)弁護士 矢野敏雄

## 5. 補正書の提出年月日

昭和63年3月15日

## 6. 送付書類の目録

(1) 補正書の回訳文

1通



タ(22)に取付固定され、

前記内部ステータ(27)は前記軸方向ウエブ(21)上に支持され、

前記電動機ケーシング(10)はケーシング蓋(32)により閉じてあることを特徴とするブラシレス電動機。

## 請求の範囲

## 1. 電動機ケーシングと、

該巻または直巻、コイル巻または締巻、1層巻または2層巻に構成され、ソフトの中に挿入されている多組のステータ巻線を支持する、前記電動機ケーシングの中に固定された中空シリンダ状の第一ステータと、

前記第一ステータの内部に間隔を形成して前記ステータに対し同軸に取付けられ、かご形ローター(非同期電動機)または永久磁石を備えた磁極軸(同期電動機)として組合の中空シリンダの形で構成されている、駆動軸と連結されたローターと、

前記第一のローターの内部に第二の隙間をおいて前記ローターに向心に配設され、第一の外側ステータの場合と同様に構成されたステータ極板を備えている第二の内部ステータとを有する、例えばサーボモータであるブラシレス電動機において、

電動機ケーシング(10)はつば形に形成され、また同心のボス(11)を備え、当該ボス(11)は外部に、前記つば形電動機ケーシング(10)の底面にまで達する軸方向ウエブ(21)を支持し、

駆動軸(12)は前記ボス(11)の内部に直結可能なように支承され、

中空シリンダ状ローター(23)は、前記駆動軸(12)に固定的に連結されたほぼ皿状の支持ディスク

国際調査報告		
International Search Report No PCT/DE 86/00437		
I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (4 International Classification Symbols Required, Search and IPC)		
According to International Patent Classification (IPC) or in bold letters Classification and IPC		
Int.Cl. 4 H 02 K 17/16; H 02 K 17/18; H 02 K 21/12		
II. FIELDS SEARCHED		
International Classification Sought*		
Classification System		
Classification System		
Int.Cl. 4 H 02 K		
Description, Excepted after the International Classification to the Search and Examination are Indicated in the Patent Number		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT*		
Category I Citation of Document, " is made, where appropriate, of the relevant passages. If		
X	DE, C, 307076 (EGL) 22 July 1922, see page 1, lines 21-86; figures 1,2	1,2
A	GB, A, 1213287 (H.N. WADJIB) 25 November 1970, see page 1, line 56 to page 2, line 4	1,5,6
X	FR, A, 840873 (PHILIPS) 05 May 1939, see page 2, lines 26-43	1,2,4
X	DE, A, 1613230 (E. ZELLE) 21 January 1971, see page 5, lines 11-16	1,4
X	DE, B, 1255309 (BEGLMANN) 14 December 1967, see column 3, lines 37-60; figures 1,2	1,6,7
A	US, A, 4473752 (CROWN) 25 September 1984, see column 3, line 61- column 4, line 43	1,8,9
A	CH, A, 433500 (VALZIAGA) 30 September 1967, see column 3, lines 7-38; column 4, lines 6-21	1-3
--		
* General description of other documents:		
** International Classification where international classification does not apply and/or are not in conflict with the description but which may be considered as prior art or may be used to further describe the invention.		
*** Documents which are not in conflict with the description but which are not considered as prior art or which are not used to further describe the invention.		
**** Documents which are not in conflict with the description but which are not considered as prior art or which are not used to further describe the invention.		
***** Documents which are not in conflict with the description but which are not considered as prior art or which are not used to further describe the invention.		
***** Documents which are not in conflict with the description but which are not considered as prior art or which are not used to further describe the invention.		
***** Documents which are not in conflict with the description but which are not considered as prior art or which are not used to further describe the invention.		
***** Documents which are not in conflict with the description but which are not considered as prior art or which are not used to further describe the invention.		
IV. CERTIFICATE		
Date of the actual Completion of the International Search Report		Date of Mailing of the International Search Report
20 January 1987 (20.12.87)		13 February 1987 (13.02.87)
International Searching Authority		Signature of International Officer
European Patent Office		

International Application No. PCT/DE 86/00437

RELEVANT DOCUMENTS (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET)		Reference to Cover No.
Category	Description of Document, with reference, where appropriate, of the relevant passages	
A	DE-A, 2822830 (INTERMADIX) 29 November 1979 see page 14, line 8 - page 15, line 15 --	1
A	DE-U, 08427704 (IBOSCH) 06 March 1986, see page 3, paragraph 2; page 4, paragraph 2	8,9

## ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON

INTERNATIONAL APPLICATION NO. PCT/DE 86/00437 (SA 15006)

This Annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned International search report. The numbers are as contained in the European Patent Office EPO file on 23/01/87.

The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-C- 287076		None	
GB-A- 1213287	25/11/70	None	
FR-A- 840873		None	
DE-A- 1613230	21/01/71	None	
DE-B- 12566309		None	
US-A- 4475752	25/09/86	None	
CH-A- 413500		None	
DE-A- 15244370	29/11/78	None	
DE-U- 8417704	25/01/86	None	

For more details about this annex:  
see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82